

\* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A mark printing means to print a mark in the location of the arbitration of the recording paper in the ink piece detection equipment of an ink jet recording device, A detection means to detect the concentration of this mark, and the white concentration of the less mark part of the recording paper, A comparison means to measure the concentration of a mark and the concentration of a white part which were detected by this detection means, A judgment means to judge whether an ink jet recording device is an ink piece based on the comparison result of this comparison means, Ink piece detection equipment of the ink jet recording device characterized by having a threshold setting-out means to follow change of the concentration of a mark, and white concentration detected by said detection means, and to set up suitably the threshold of the concentration of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part.

[Claim 2] Ink piece detection equipment of the ink-jet head recording apparatus according to claim 1 characterized by to have an ink cartridge detection means to detect that the ink jet recording apparatus was equipped with the ink cartridge, and for said threshold setting-out means to reset the threshold of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part according to the concentration of a mark and the concentration of a white part which were detected by the detection means at the time of wearing of an ink cartridge.

[Claim 3] Said threshold setting-out means is ink piece detection equipment of the ink-jet head recording device according to claim 2 characterized by to reset the threshold of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part according to the concentration of a mark and the concentration of a white part which were detected by the detection means after having been equipped with the ink cartridge by the ink cartridge detection means after being judged with the ink piece by the judgment means is detected.

[Claim 4] It is ink piece detection equipment of the ink-jet head recording device according to claim 1 which said mark printing means is constituted so that a mark may print in the location of the arbitration of an output report, and is characterized by for said threshold setting-out means to reset the threshold of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part according to the concentration of a mark and the concentration of a white part which were detected by the detection means at the time of the output of an output report.

[Claim 5] In the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which detects the existence of the ink in an ink cartridge by detecting the existence of the ink end mark printed by the recording paper By detecting the concentration of said ink end mark, and the white concentration of the white part of the recording paper, and measuring the concentration of this ink end mark, and the concentration of a white part with a threshold a detection means to detect the existence of the ink of an ink jet recording device, and the time check which clocks time amount — since the threshold of a means and said detection means is set up — a time check, when a means carries out at the time of a fixed hour meter this time check — the ink piece detection equipment of the ink jet recording device characterized by having a threshold resetting means to reset the threshold of this detection means automatically based on the print-out from a means.

[Claim 6] In the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which detects the existence of the ink in an ink cartridge by detecting the existence of the ink end mark printed by the recording paper By detecting the concentration of said ink end mark, and the white concentration of the white part of the recording paper, and measuring the concentration of this ink end mark, and the concentration of a white part with a threshold A detection means by which an ink jet recording device detects the existence of ink, and a directions means to direct that said detection means performs detection actuation of the existence of ink, Ink piece detection equipment of the ink jet recording device characterized by having a threshold resetting means to reset the threshold of this detection means automatically when directions of detection actuation of the existence of ink are performed by said directions means, after setting up the threshold of said detection means.

[Claim 7] In the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which detects the existence of the ink in an ink cartridge by detecting the existence of the ink end mark printed by the recording paper By detecting the concentration of said ink end mark, and the white concentration of the white part of the recording paper, and measuring the concentration of this ink end mark, and the concentration of a white part with a threshold the recording paper which carries out counting of a detection means by which an ink jet recording device detects the existence of ink, and the number of the recording papers printed whenever the recording paper was printed — counting — with a means since the threshold of said detection means is set up — the recording paper — counting — the time of the enumerated data of a means reaching a predetermined value — this recording paper — counting — the ink piece detection equipment of the ink jet recording device characterized by having a threshold resetting means to reset the threshold of a detection means automatically based on the print-out of a means.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which enabled it to set up the threshold at the time of judging the existence of ink in detail so that it may become the always optimal value according to change of the output signal of a detection means to detect the printing concentration of a mark, and the concentration of the white part of the recording paper about the ink piece detection equipment of the ink jet recording device used for a copying machine or a printer.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, as a means to print on the detail paper, the thermal printer or the ink jet recording device is used. In the thermographic recording paper used with a thermal printer, if it becomes the die length which is before exhausting a roll-like thermographic recording paper, a slip of paper will be judged by performing for example, black printing in the predetermined location of a thermographic recording paper beforehand, and detecting the concentration of this black printing with a detection means.

[0003] On the other hand, if it is in an ink jet recording apparatus, since the capacity of the cartridge which contains ink is small, in case it prints on the recording paper, decision whether it is the amount which is sufficient for the residue of ink cannot be attached easily. Then, there are some which were indicated by JP,2-221814,A as what cancels such nonconformity. After this thing prints data, such as an alphabetic character, to a chart, it prints a mark in the predetermined part of this chart, and is detecting the ink piece by detecting the existence of that mark for every page by the sensor. And in the case of an ink piece, printing data are memorized at external storage or an internal memory.

[0004] Moreover, as a concrete method of judging an ink piece, the threshold which set up the boundary of black concentration and white concentration (concentration of the paper itself which is not printed by paper) is established, and it is judging with the size relation of the value of the black concentration of black printing and threshold which were detected by the photoelectrical sensor etc. Since papers used, such as thermal recording equipment, were mostly decided by the class of recording device and the white concentration or black printing concentration of the recording paper can also be guessed easily, the threshold is beforehand set as equipment with the fixed value on the basis of either black printing concentration or white concentration, and judges an ink piece with the size relation between the threshold and the detected value.

[0005] By the way, when the concentration of the recording paper from which a reflection factor differs according to the class of recording paper with a recording device recordable on some kinds of recording papers on the occasion of the judgment of such an ink piece since the threshold was immobilization, or the recording paper (printing condition [ \*\*\*\* ]) itself differs, or when it prints on the same conditions and black printing concentration changes with classes of ink, there was nonconformity that it is difficult to set up a threshold by dispersion in a sensor.

[0006] For example, there is a thing which was indicated by JP,6-191048,A to cancel such nonconformity. This thing He is trying to distinguish an ink piece henceforth based on this threshold by detecting the white section of the recording paper, and the concentration of a black

mark, setting up a threshold based on the difference of this concentration, and setting a threshold as the optimal thing beforehand, according to the class of recording paper etc. by the sensor which detects black printing concentration.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is in such a conventional ink jet recording device Although an ink piece is detectable to accuracy even if it does not take into consideration the sensibility and output dispersion of a sensor since the white section of the recording paper and the concentration of a black mark are detected and he was trying to set up a threshold beforehand based on the difference of this concentration by the sensor which detects black printing concentration Since a threshold cannot be again set up when a sensor deteriorates by aging, the problem that an ink piece is undetectable to accuracy has occurred.

[0008] Since especially the threshold was being set up and fixed within the process of works etc., a threshold cannot be set up at the user point (delivery-of-goods place), but when an operating environment changes with the case where a sensor deteriorates by aging, or users, to reset the optimal threshold is desired. Then, as this invention sets up automatically the threshold of the concentration of the mark which follows change of the detection signal level when reading the concentration of a mark, and the concentration of a white part, it aims at offering the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which can detect an ink piece certainly, without taking into consideration aging of a detection means which detects the concentration of a mark, and the concentration of a white part.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Invention according to claim 1 is set to the ink piece detection equipment of an ink jet recording device, in order to solve the above-mentioned technical problem. A mark printing means to print a mark in the location of the arbitration of the recording paper, and a detection means to detect the concentration of this mark, and the white concentration of the-less mark part of the recording paper, A comparison means to measure the concentration of a mark and the concentration of a white part which were detected by this detection means, A judgment means to judge whether an ink jet recording device is an ink piece based on the comparison result of this comparison means, It is characterized by having a threshold setting-out means to follow change of the concentration of a mark, and white concentration detected by said detection means, and to set up suitably the threshold of the concentration of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part.

[0010] In that case, even if it is the detection means (for example, reflective mold photosensor) of a low precision, an ink piece is detected certainly, without setting up automatically the threshold optimal whenever the printing concentration of a mark is read, and taking aging of a detection means into consideration, since change of the concentration of a mark and the concentration of a white part detected by the detection means is followed and the threshold of the concentration of the mark of a comparison means and the concentration of a white part is set up suitably.

[0011] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention according to claim 2 has an ink cartridge detection means detect that the ink-jet recording apparatus was equipped with the ink cartridge, and is characterized by for said threshold setting-out means to reset the threshold of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part according to the concentration of a mark and the concentration of a white part which were detected by the detection means at the time of wearing of an ink cartridge in invention according to claim 1.

[0012] In that case, without adjusting the threshold of a detection means to the optimal thing as a stage setting up a threshold, whenever it is equipped with an ink cartridge, and taking aging of a detection means into consideration, even if it is the detection means of a low precision, an ink piece is detected certainly. Invention according to claim 3 is set to invention according to claim 2, in order to solve the above-mentioned technical problem. Said threshold setting-out means After having been equipped with the ink cartridge by the ink cartridge detection means after being judged with the ink piece by the judgment means was detected, It is characterized by resetting the threshold of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part according to the concentration of a mark and the concentration of a white part which were

detected by the detection means.

[0013] In that case, as a stage to set up a threshold, without adjusting the threshold of a detection means to the optimal thing, in case it is exchanged in an ink cartridge after an ink piece, and taking aging of a detection means into consideration, even if it is the detection means of a low precision, an ink piece is detected certainly. Invention according to claim 4 is set to invention according to claim 1, in order to solve the above-mentioned technical problem. Said mark printing means It is constituted so that a mark may be printed in the location of the arbitration of an output report, and said threshold setting-out means is characterized by resetting the threshold of the mark of said comparison means, and the concentration of a white part according to the concentration of a mark and the concentration of a white part which were detected by the detection means at the time of the output of an output report.

[0014] In that case, without adjusting the threshold of a detection means to the optimal thing as a stage setting up a threshold, whenever a report is outputted, and taking aging of a detection means into consideration, even if it is the detection means of a low precision, an ink piece is detected certainly. In the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which detects the existence of the ink in an ink cartridge by detecting the existence of the ink end mark printed by the recording paper in order that invention according to claim 5 may solve the above-mentioned technical problem By detecting the concentration of said ink end mark, and the white concentration of the white part of the recording paper, and measuring the concentration of this ink end mark, and the concentration of a white part with a threshold a detection means to detect the existence of the ink of an ink jet recording device, and the time check which clocks time amount — since the threshold of a means and said detection means is set up — a time check, when a means carries out at the time of a fixed hour meter this time check — it is characterized by having a threshold resetting means to reset the threshold of this detection means automatically based on the print-out from a means.

[0015] In that case, since it resets a threshold automatically after fixed time amount progress after a threshold is set up, even when the photosensor with which the detection means was equipped carries out aging or the operating environment by the user has change, an ink piece can be detected certainly. In addition, as fixed time amount which passes after a threshold is set up, degradation of a sensor with the passage of time is expected, and it is desirable to be set to the period when a threshold is shorter than the period which reduces only the amount of predetermined numbers, for example, three months.

[0016] In the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which detects the existence of the ink in an ink cartridge by detecting the existence of the ink end mark printed by the recording paper in order that invention according to claim 6 may solve the above-mentioned technical problem By detecting the concentration of said ink end mark, and the white concentration of the white part of the recording paper, and measuring the concentration of this ink end mark, and the concentration of a white part with a threshold A detection means by which an ink jet recording device detects the existence of ink, and a directions means to direct that said detection means performs detection actuation of the existence of ink, After setting up the threshold of said detection means, when directions of detection actuation of the existence of ink are performed by said directions means, it is characterized by having a threshold resetting means to reset the threshold of this detection means automatically.

[0017] In that case, since it resets a threshold automatically whenever directions of detection actuation of the existence of ink are performed, after a threshold is set up, even when the photosensor with which the detection means was equipped carries out aging or the operating environment by the user has change, an ink piece can be detected certainly. In the ink piece detection equipment of the ink jet recording device which detects the existence of the ink in an ink cartridge by detecting the existence of the ink end mark printed by the recording paper in order that invention according to claim 7 may solve the above-mentioned technical problem By detecting the concentration of said ink end mark, and the white concentration of the white part of the recording paper, and measuring the concentration of this ink end mark, and the concentration of a white part with a threshold the recording paper which carries out counting of the number of the recording papers printed whenever the ink jet recording device was printed by

a detection means to detect the existence of ink, and the recording paper — counting — with a means since the threshold of said detection means is set up — the recording paper — counting — the time of the enumerated data of a means reaching a predetermined value — this recording paper — counting — it is characterized by having a threshold resetting means to reset the threshold of a detection means automatically based on the print-out of a means.

[0018] In that case, since it resets a threshold automatically whenever the printing number of sheets of the recording paper reaches predetermined number of sheets, after a threshold is set up, even when the photosensor with which the detection means was equipped carries out aging or the operating environment by the user has change, an ink piece can be detected certainly.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, this invention is explained based on a drawing. drawing showing the 1st example of the ink jet recording device which drawing 1 -10 require for this invention — it is — claims 1-4 — invention given in any they are is supported. In addition, this example shows the example in which the ink jet recording device which carries out the regurgitation of the black ink was formed in facsimile apparatus.

[0020] In drawing 1 , 1 is facsimile apparatus, this facsimile apparatus 1 consists of CPU (Central Processing Unit)2, a read station 3, the actuation display 4, the detail-paper transfer-control section 5, the coding decryption section 6, the line control section 7, a modem 8, and an ink jet recording apparatus 9, and each equipments 2-9 are connected through the bus 10. CPU2 has ROM (Read Only Memory)11 and RAM (Random Access Memory)12, and it performs setting-out processing of the threshold of this invention while it controls each part according to the basic program stored in ROM11 and performs the sequence as facsimile apparatus 1.

[0021] As a read station 3, the image scanner using CCD (Charge Coupled Device) is used, for example, and a read station 3 scans a manuscript and reads the drawing information on a manuscript. The actuation display 4 consists of liquid crystal display panels as a display, and a liquid crystal display panel displays, when the various directions as facsimile apparatus 1 are displayed or an ink piece is generated. Moreover, as a control unit, facsimile transmission is performed or it consists of various keys for copying etc.

[0022] the recording paper transfer-control section 5 is shown in drawing 2 — as — a decollator 13 and a conveyance roller pair — 14 and 15 are controlled. the manuscript located in the least significant from two or more recording papers P with which the decollator 13 was laid in the manuscript installation base which is not illustrated — dissociating — coming — \*\*\*\* — a conveyance roller pair — 14 and 15 convey the recording paper separated by the decollator 13 to an ink jet recording device.

[0023] The coding decryption section 6 reproduces drawing information which attains shortening and the increase in efficiency of the transmission time of drawing information, and compressed drawing information at the time of transmission (coding), and was encoded at the time of reception to original information (decryption). Moreover, the drawing information on the manuscript read by the read station 3 is encoded. The line control section 7 is an analog interface which ties a circuit and modems 8, such as a dial-up line network, performs filtering of the analog signal sent from the circuit etc., and also has the function to perform call origination actuation.

[0024] A modem 8 changes the analog data which changed the encoded digital data which is sent out from the coding decryption section 6 at the time of transmission into the analog data, and transmitted to the line control section 7, and was received through the circuit from the line control section 7 at the time of reception into digital data, and transmits it to the coding decryption section 6. Ink jet detail-paper equipment 9 consists of ink jet head 16a, ink cartridge 16b, an ink end mark detection sensor 17, and an ink cartridge detection sensor 18.

[0025] During this printing actuation, ink jet head 16a prints the mark near all black or black in the predetermined part of the detail paper, and constitutes the mark printing means while it prints data, such as an alphabetic character and a line, by injecting on the detail paper by making into a drop the ink filled up from ink cartridge 16b according to the instruction from CPU2.

[0026] The ink end mark detection sensor 17 consists of reflective mold photosensor which consists of a photogenic organ and an electric eye, a fixed resistor, an A/D converter, etc., and

constitutes a detection means. Reflective mold photosensor detects the ink end mark M formed on the recording paper P with which data, such as an alphabetic character, were printed, as shown in drawing 3 R> 3 (a). And in case the Pth page of the recording paper is detected and it goes toward the direction of L, for example from the sampling starting position A, if output voltage is small as shown in drawing 3 (b) when the black mark M is detected, and a-less mark (white ground) part is detected, it would be constituted so that output voltage might become large, and the concentration of the recording paper will be changed into the electrical potential difference.

[0027] The fixed resistor is set as a value with which are satisfied of actuation of reflective mold photosensor, and it sets up the output signal from a sensor 14 so that it may become a predetermined value. An A/D converter samples the output voltage of reflective mold photosensor for every location of the arrow head of drawing 3 (b), changes an analog signal into a digital signal, and sends out a signal to CPU2 through a bus 10.

[0028] RAM12 memorizes the data which should be printed while holding this detecting signal as data through CPU2. Furthermore, the threshold for the judgment of an ink piece is memorized. CPU2 compares with the threshold in RAM12 the detection result mentioned above, judges the existence of the ink of the ink jet recording device 9 based on this comparison result, and constitutes the comparison means and the judgment means.

[0029] Moreover, CPU2 follows change of the concentration of a black mark, and the concentration of a white part detected by the detection sensor 17, sets up a threshold suitably, and also constitutes the threshold setting-out means. Next, the setting-out approach of the threshold for the judgment of an ink piece is explained based on drawing 4 and the flow chart shown in 5. In addition, drawing 4 and the flow chart shown in 5 are programs which are stored in ROM11 and performed by CPU2.

[0030] first, the case where it is distinguished and (step S1) required whether the serviceman did the set sensor demand at the time of a maintenance etc., or the read of the ink end mark detection sensor 17 was directed — the recording paper transfer-control section 5 — driving — the recording paper P — a decollator 13 and a conveyance roller pair — it dissociates and conveys by 14 and 15 (step S2). Subsequently, it distinguishes whether the read deed (step S3) of the white level (white part) of the detail paper P and the white level were normally read by the detection sensor 17 (step S4).

[0031] Since the sensor 17 is unusual when a white level is not read normally, it leaves as it is, without updating the threshold stored in RAM12, and an unusual thing is displayed by the liquid crystal display panel of the actuation display 4 (step S11). On the other hand, when a white level is read normally, after computing a threshold based on the read white level (step S5), the black mark M for an ink piece judging is printed in the predetermined part of the recording paper P by ink JIEDDO head 16a (step S6). Subsequently, the sampling of the mark M detected by the detection sensor 17 is started, and these sampling data are once stored in RAM12 (step S7).

[0032] Subsequently, when it distinguishes whether black level was read normally (step S8) and it is not read normally, it shifts to step S11, when read normally, black level is compared with a threshold, and it distinguishes whether black level is smaller than a threshold (step S9). That is, since it is constituted so that output voltage may become large, if output voltage is small as it is shown in drawing 3 (b), when the detection sensor 17 detects the black mark M, and a-less mark (white ground) part is detected, and a threshold is usually larger than this black level and it is set up, it is judged as what has the detection sensor 17 normal when black level is smaller than a threshold, and this threshold is memorized to RAM12, and this processing is ended.

[0033] And when judging an ink piece and the black mark M is read, as compared with a threshold, an ink piece is judged for the black mark M. By the way, the flow mentioned above is an activity which a serviceman usually does, and is not performed frequently. The output level of the detection sensor 17 has the large output range of fluctuation of a white level and black level, as the class of detail paper, the class of ink, etc. show to drawing 6. Although what is necessary is just to be able to judge an ink piece with the threshold set up first, without the output level of the detection sensor 17 lapping when the white parts of the time of reading the black mark M and the detail paper P are read, as shown in drawing 7 (a) As shown in drawing 7 (b) and (c), to

the level of the black mark M and the level of the white part of the detail paper P which were detected by the detection sensor 17 lap by degradation of the detection sensor 17 with the passage of time or approach dramatically, it is necessary to adjust a threshold again.

[0034] However, an ink piece cannot be judged, when an ink piece is judged with the threshold set up first and the detection sensor 17 carries out degradation with the passage of time, as mentioned above. Then, he is trying for this example to readjust a threshold according to this degradation with the passage of time. That is, at step S1, when there is no demand of a set sensor, processing shown in drawing 5 in the part shown by Bn is performed.

[0035] first, at step S1, when there is no demand of a set sensor When it distinguishes (step S12), there is no demand and step S1 has return and a demand, whether there was any demand of an image output Distinguish (step S13), and when not detected, whether the ink end was detected Return, when it is detected, in order to print the received data to step S1 or to copy to it While printing data on the detail paper P by ink jet head 16a, the black mark M for an ink piece judging is printed in the predetermined part of the detail paper P (step S14).

[0036] Subsequently, when the black mark M distinguishes whether it was detected normally and is not normally detected in it by the detection sensor 17, it distinguishes whether the read deed (step S17) of the white level (white part) of the detail paper P and the white level were read by the liquid crystal display panel, and ink and when it came out, it displayed a certain thing and Mark M was detected normally, they were normally read by the detection sensor 17 (step S18).

[0037] Since the sensor 17 is unusual when a white level is not read normally, it leaves as it is, without updating a threshold, and an unusual thing is displayed by the liquid crystal display panel (step S21). On the other hand, when a white level is read normally, a threshold is computed based on the read white level (step S19). In addition, since it is constituted so that the output voltage of the detection sensor 17 may become large when a solid color (it sets in white 5 and is ground) part is detected in this calculation, as shown in drawing 3 (b), it is desirable to set a threshold as the part of the abbreviation one half of this electrical-potential-difference value.

[0038] Subsequently, the level of the black mark M is compared with the set-up threshold, and it distinguishes whether black level is smaller than a threshold (step S20). And when a threshold is larger than black level, the detection sensor 17 judges it as a normal thing, memorizes this threshold to RAM12, and ends this processing (step S22). Thus, in this example, without being able to set up automatically the threshold optimal whenever it reads the printing concentration of the black mark M, and taking aging of the detection sensor 17 into consideration, since change of the concentration of the black mark M and white concentration detected by the detection sensor 17 is followed and he is trying to set up suitably the threshold of the concentration of the black mark M, and white concentration, even if it is the sensor 17 of a low precision, an ink piece can be detected certainly.

[0039] Moreover, processing shown in drawing 8 as other modes (claim 2) in the part shown by Bn of the flow chart of drawing 4 may be performed. That is, when it distinguishes whether it was exchanged in ink cartridge 16b when there was no demand of a set sensor based on the print-out from the ink cartridge detection sensor 18 (step S31) and they are exchanged, processing after step S12 of drawing 5 is performed. If it does in this way, whenever it is equipped with ink cartridge 16b, the threshold of the detection sensor 17 can be adjusted to the optimal thing as a stage to set up a threshold.

[0040] Moreover, processing shown in drawing 9 as other modes (claim 3) in the part shown by Bn of the flow chart of drawing 4 may be performed. That is, when it is distinguished and (step S41) detected whether the ink end was detected when there was no demand of a set sensor, RAM12 is memorized for this hysteresis. Subsequently, when it distinguishes whether it was exchanged in ink cartridge 16b based on the print-out from the ink cartridge detection sensor 18 (step S42) and they are exchanged, processing after step S12 of drawing 5 is performed. If it does in this way, in case it is exchanged in ink cartridge 16b, the threshold of the detection sensor 17 can be adjusted to the optimal thing as a stage to set up a threshold.

[0041] Moreover, processing shown in drawing 10 as other modes (claim 3) in the part shown by Bn of the flow chart of drawing 4 may be performed. That is, when it is distinguished and (step S51) required whether the output of a report was required when there was no demand of a set



sensor, processing after step S12 of drawing 5 is performed. In addition, in this flow, a predetermined format performs printing and Mark M of output data to an output report. If it does in this way, whenever it outputs a report, the threshold of the detection sensor 17 can be adjusted to the optimal thing as a stage to set up a threshold.

[0042] drawing showing the 2nd example of the ink jet recording device which drawing 11 -16 require for this invention — it is — claims 5-7 — invention given in any they are is supported. In addition, this example gives the same number to the same configuration as the 1st example, and omits explanation. In drawing 5, 30 is facsimile apparatus, and this facsimile apparatus 30 consists of CPU (Central Processing Unit)2, a read station 3, the actuation display 4, the detail-paper transfer-control section 5, the coding decryption section 6, the line control section 7, a modem 8, a timer 31, and an ink jet head recording apparatus 32, and each equipments 2-8, and 31 and 32 are connected through the bus 10.

[0043] Ink jet detail-paper equipment 32 consists of the ink jet head 33, an ink cartridge 34, a head motor 35, and an ink concentration detecting element 36. The ink jet head 33 prints the ink end mark near all black or black in the predetermined part of the detail paper during this printing actuation while printing data, such as an alphabetic character and a line, by injecting on the detail paper by making into a drop the ink filled up from an ink cartridge 34 according to the instruction from CPU2. Moreover, the head motor 35 makes the ink jet head 33 scan crosswise [ of the recording paper ] based on the command from CPU2.

[0044] The ink concentration detecting element 36 consists of the reflective mold photosensor 37, current potential conversion resistance 38, A/D converter 39, and current-limiting resistance 40. The reflective mold photosensor 37 consists of photogenic organ 37a and electric-eye 37b, and as shown in drawing 3 (a), it detects the ink end mark M formed on the recording paper P with which data, such as an alphabetic character, were printed. And in case the Pth page of the recording paper is detected and it goes toward the direction of L, for example from the sampling starting position A, if output voltage is small as shown in drawing 3 (b) when the black mark M is detected, and a-less mark (white ground) part is detected, it would be constituted so that output voltage might become large, and the concentration of the recording paper will be changed into the electrical potential difference.

[0045] The current potential limit resistance 38 transforms the detection current from the reflective mold photosensor 37 into an electrical potential difference. Moreover, the current-limiting resistance 39 is set as a value with which it is satisfied of actuation of the reflective mold photosensor 37 with the current potential conversion resistance 38, and it sets up the output signal from the reflective mold photosensor 37 so that it may become a predetermined value (an output signal is settled in the threshold of a sensor 37 like).

[0046] A/D converter 39 samples the output voltage of the reflective mold photosensor 37 for every location of the arrow head of drawing 3 (b), changes an analog signal into a digital signal, and sends out a signal to CPU2 through a bus 10. Moreover, RAM12 memorizes the data which should be printed while holding this detecting signal as data through CPU2. Furthermore, the threshold for the judgment of an ink piece (refer to drawing 12) is memorized. moreover, the timer 31 — a time check — a means is constituted and it has the function which clocks time amount.

[0047] And after CPU2 sets up the threshold of the reflective mold photosensor 37, when a timer 31 carries out at the time of a fixed hour meter, it resets the threshold of the reflective mold photosensor 37 automatically based on the print-out from this timer 31, and constitutes the threshold resetting means. In addition, as fixed time amount which passes after the threshold of the reflective mold photosensor 37 is set up, degradation of the reflective mold photosensor 37 with the passage of time is expected, and it is desirable to be set to the period when a threshold is shorter than the period which reduces only the amount of predetermined numbers, for example, three months. Moreover, CPU2 and the ink concentration detecting element 36 constitute the detection means from this example.

[0048] Moreover, the "ink piece read key" it is directed that performs detection actuation of the existence of the ink of an ink cartridge 33 is prepared in the control unit of the actuation display 4, and this actuation display 4 constitutes the directions means. And after setting up the

threshold of the reflective mold photosensor 37, when directions of detection actuation of the existence of ink are performed by the "ink piece read key", CPU2 resets the threshold of this reflective mold photosensor 37 automatically, and constitutes the threshold resetting means. [0049] moreover, the number of the detail paper printed whenever the detail paper was conveyed by the detail-paper transfer-control section 5 and CPU2 was printed by the ink jet recording device 32 — counting — carrying out — coming — \*\*\*\* — the detail paper — counting — the means is constituted. The recording paper detection sensor which is not illustrated is specifically formed in the manuscript conveyance direction downstream of the decollator 13 shown in drawing 2, and when CPU2 carries out counting of the output signal of a recording paper detection sensor, counting of the printing number of sheets is carried out.

[0050] And when the enumerated data of the recording paper printed after setting up the threshold of the reflective mold photosensor 37 reach a predetermined value (for example, 1000 sheets), CPU2 resets the threshold of this reflective mold photosensor 37 automatically, and constitutes the threshold resetting means. Next, the setting-out approach of the threshold for the judgment of an ink piece is explained based on the flow chart shown in drawing 13 -16. In addition, the flow chart shown in drawing 13 -16 is a program which is stored in ROM11 and performed by CPU2.

[0051] If it goes into the threshold setting-out mode for ink piece detection (step S61), the recording paper is conveyed by the recording paper transfer-control section 5, with the reflective mold photosensor 37, the white part of the recording paper will be detected (step S62), and a threshold will be determined based on the output signal of this white part (step S63). Although the reflective mold photosensor 37 has dispersion in output voltage in each, when output voltage when detecting the white part of the recording paper is set to W and output voltage when detecting a black mark (ink end mark) is set to B, specifically,  $B/W=K$  is abbreviation regularity by every sensor.

[0052] Moreover, at the time of detection of a actual black mark, since the detection distance of a sensor is changed by BATATSUKI of the paper by conveyance of the detail paper, a detection electrical potential difference is also changed. If set the maximum detection electrical potential difference of the white part of the recording paper at this time to alpha, the minimum detection electrical potential difference of the white part of the recording paper is set to beta, variation by BATATSUKI is made into  $\beta/\alpha=\gamma$ , and counting which conveyance of the recording paper shall be secured and determines a threshold further is set to theta so that it may not become larger than variation when the variation gamma by BATATSUKI detects a black mark, theta will be set up like  $K<\theta<\gamma$ . However, since K and gamma change with the recording paper, gamma in the recording paper with which an activity is expected is the minimum value, and K considers as maximum.

[0053] Since the reflective mold photosensor 37 has dispersion separately, the value of W when detecting the white part of the recording paper can determine a threshold with a value which serves as  $W \times \theta = S$ . And since the dispersion range of W is known, it prepares two or more thresholds S beforehand, and chooses a threshold S with the value of W. Drawing 2 shows the threshold S assigned with the value of W, and the value and threshold S of W are stored in RAM12.

[0054] next, the flow chart of drawing 14 — being based — the time check of a timer 31 — how to reset a threshold by time amount is explained. First, as drawing 13 explained, when setting out of a threshold is completed (step S71), the count of a timer 31 is started (step S72). Subsequently, it distinguishes whether the timer 31 carried out fixed time amount progress (step S73). When it passes, it goes into threshold setting-out mode (step S74), and the recording paper is conveyed by the recording paper transfer-control section 5, and the reflective mold photosensor 37 detects the white part of the recording paper (step S75), and it is determined automatically that the threshold mentioned above based on the output signal of this white part (step S76).

[0055] Next, when judging an ink piece based on the flow chart of drawing 15 is directed, how to reset a threshold is explained. First, as drawing 13 explained, when setting out of a threshold is completed, it distinguishes whether the "ink piece read key" was pushed (step S81). When an

"ink piece read key" is pushed A black mark is printed by the predetermined part of the recording paper by the ink jet head 32. Judge it as that to which the judgment of an ink piece was performed, and it goes into threshold setting-out mode (step S82). The recording paper is conveyed by the recording paper transfer-control section 5, and the reflective mold photosensor 37 detects the white part of the recording paper (step S83), and it is determined automatically that the threshold mentioned above based on the output signal of this white part (step S84).

[0056] Here, the judgment approach of an ink piece is explained. If the white part and black mark of the detail paper are read and output voltage is inputted into CPU2 by the reflective mold photosensor 37 through a bus 10 from A/D converter 39, CPU2 will sample the electrical-potential-difference value which quantized at the time of detecting the white parts (maximum) of a black mark (minimum value) and the detail paper.

[0057] subsequently, the maximum and the minimum value out of the sampled data — extracting — value [ of {(maximum) - (minimum value)} ]: — the threshold S currently held to X and RAM12 is compared, and when X is large ( $X \geq S$ ), it is judged as those with ink, and a threshold S twist is also judged to be an ink piece when a threshold S twist also has small X ( $X \leq S$ ). Next, when the constant value which has printing number of sheets based on the flow chart of drawing 16 is reached, how to reset a threshold is explained.

[0058] First, as drawing 13 explained, when setting out of a threshold is completed (step S91), printing number of sheets is counted (step S92). Subsequently, it distinguishes whether printing number of sheets reached fixed number of sheets (step S93), when fixed number-of-sheets printing is carried out, it goes into threshold setting-out mode (step S94), the recording paper is conveyed by the recording paper transfer-control section 5, and the reflective mold photosensor 37 detects the white part of the recording paper (step S95), and it is determined automatically that the threshold mentioned above based on the output signal of this white part (step S96). thus, in this example, after a threshold is set up, reset a threshold automatically after fixed time amount progress, or Since the threshold is automatically reset whenever the printing number of sheets of the recording paper reaches predetermined number of sheets, after it resets a threshold automatically whenever directions of detection actuation of the existence of ink are performed, after a threshold is set up, or a threshold is set up further Even when photosensor 37 carries out aging or the operating environment by the user has change, an ink piece can be detected certainly. In addition, at this example, although the concentration of a white part and the concentration of a black mark are measured, it cannot be overemphasized that it is good also considering the concentration of each color of not only this but color ink as an object for a comparison.

[0059]

[Effect of the Invention] Since according to invention according to claim 1 change of the concentration of a mark and the concentration of a white part detected by the detection means was followed and the threshold of the concentration of the mark of a comparison means and the concentration of a white part is set up suitably Without being able to set up automatically the threshold optimal whenever it reads the printing concentration of a mark, and taking aging of a detection means into consideration, even if it is the detection means (for example, reflective mold photosensor) of a low precision, an ink piece can be detected certainly.

[0060] Without according to invention according to claim 2, being able to adjust the threshold of a detection means to the optimal thing as a stage setting up a threshold, whenever it is equipped with an ink cartridge, and taking aging of a detection means into consideration, even if it is the detection means of a low precision, an ink piece can be detected certainly. According to invention according to claim 3, as a stage to set up a threshold, without being able to adjust the threshold of a detection means to the optimal thing, in case it is exchanged in an ink cartridge, and taking aging of a detection means into consideration, even if it is the detection means of a low precision, an ink piece can be detected certainly.

[0061] Without according to invention according to claim 4, being able to adjust the threshold of a detection means to the optimal thing as a stage setting up a threshold, whenever it outputs a report, and taking aging of a detection means into consideration, even if it is the detection means of a low precision, an ink piece can be detected certainly. Since according to invention

according to claim 5 the threshold is automatically reset after fixed time amount progress after a threshold is set up, even when the photosensor with which the detection means was equipped carries out aging or the operating environment by the user has change, an ink piece can be detected certainly.

[0062] Since according to invention according to claim 6 the threshold is automatically reset whenever directions of detection actuation of the existence of ink are performed, after a threshold is set up, even when the photosensor with which the detection means was equipped carries out aging or the operating environment by the user has change, an ink piece can be detected certainly. According to invention according to claim 7, even when the photosensor with which the detection means was equipped carries out aging by that of \*\* which is resetting the threshold automatically whenever the printing number of sheets of the recording paper reaches predetermined number of sheets, after a threshold is set up or the operating environment by the user has change, an ink piece can be detected certainly.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the 1st example of facsimile apparatus equipped with the ink jet recording apparatus concerning this invention.

[Drawing 2] It is the outline block diagram of the conveyance device of the recording paper of the 1st example.

[Drawing 3] (a) is drawing showing the condition that a sensor samples a black mark, and (b) is drawing showing the output voltage of the sensor at that time.

[Drawing 4] It is the flow chart which shows the processing which sets up the threshold of the 1st example.

[Drawing 5] It is the flow chart inserted in the part shown by Bn of drawing 4 .

[Drawing 6] (a) of the 1st example is drawing showing the range of fluctuation of the white level read by the sensor, and (b) is drawing showing the range of fluctuation of black level.

[Drawing 7] Drawing showing the threshold of the output value of the white level in which (a) is read normally, and black level, drawing in which (b) shows the condition that a white level and black level lap by degradation of a sensor with the passage of time, and (c) are drawings in which a white level and black level show the condition of approaching, by degradation of a sensor with the passage of time.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows processing of other modes which set up a threshold.

[Drawing 9] It is the flow chart which shows processing of other modes which set up a threshold.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows processing of other modes which set up a threshold.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the 2nd example of facsimile apparatus equipped with the ink jet recording apparatus concerning this invention.

[Drawing 12] It is drawing showing the threshold assigned according to the output voltage of the white part of the recording paper.

[Drawing 13] It is the flow chart which shows the processing which sets up the threshold of the 2nd example.

[Drawing 14] They are other flow charts which show the processing which sets up the threshold of the 2nd example.

[Drawing 15] They are other flow charts which show the processing which sets up the threshold of the 2nd example.

[Drawing 16] They are other flow charts which show the processing which sets up the threshold of the 2nd example.

### [Description of Notations]

2 CPU (Recording Paper Counting Comparison Means, Judgment Means, Threshold Setting-Out Means, Detection Means, Threshold Resetting Means, Means)

4 Actuation Display (Directions Means)

9 32 Ink jet recording device

12 RAM

16a Ink jet head (mark printing means)

16b Ink cartridge

17 Ink End Mark Detection Means (Detection Means)

18 Ink Cartridge Detection Sensor (Ink Cartridge Detection Means)

31 Timer (Time Check Means)

36 Ink Concentration Detecting Element (Detection Means)

---

[Translation done.]

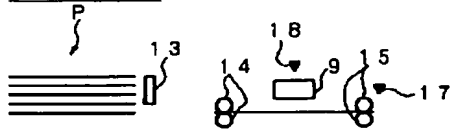
## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

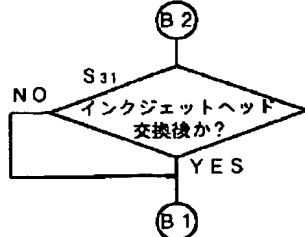
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

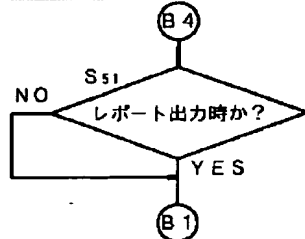
[Drawing 2]



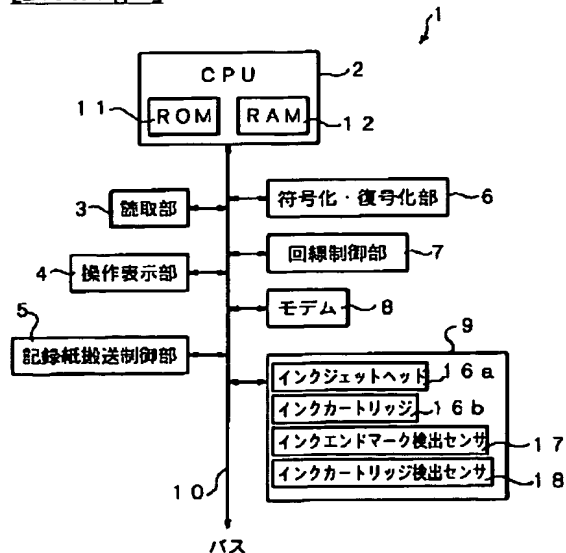
[Drawing 8]



[Drawing 10]

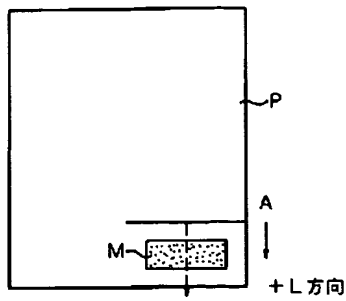


[Drawing 1]

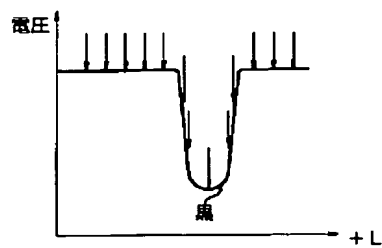


[Drawing 3]

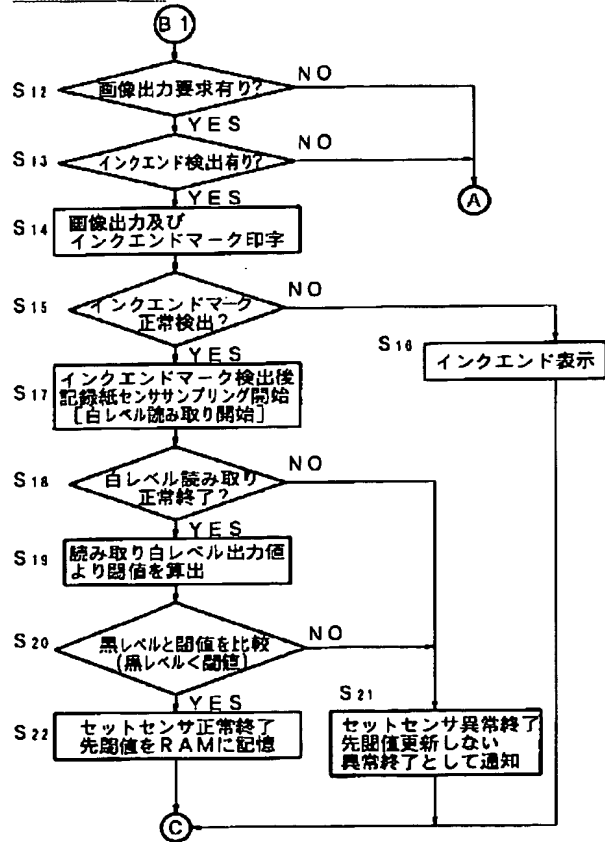
(a)



(b)



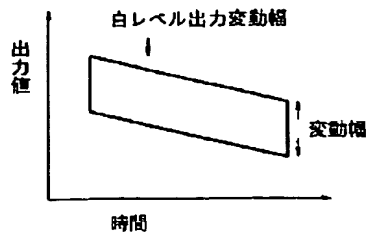
[Drawing 5]



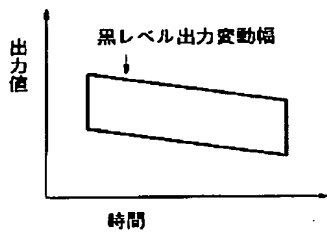
[Drawing 6]



(a)

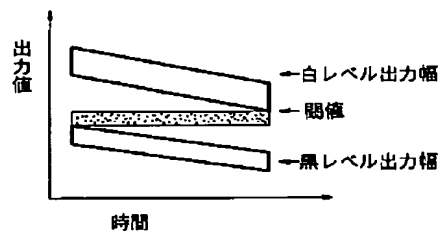


(b)

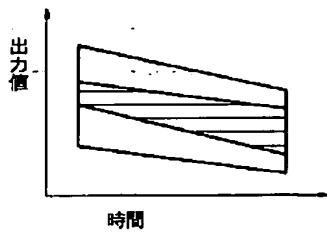


[Drawing 7]

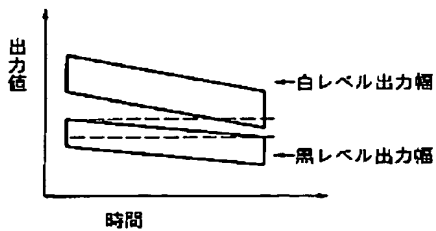
(a)



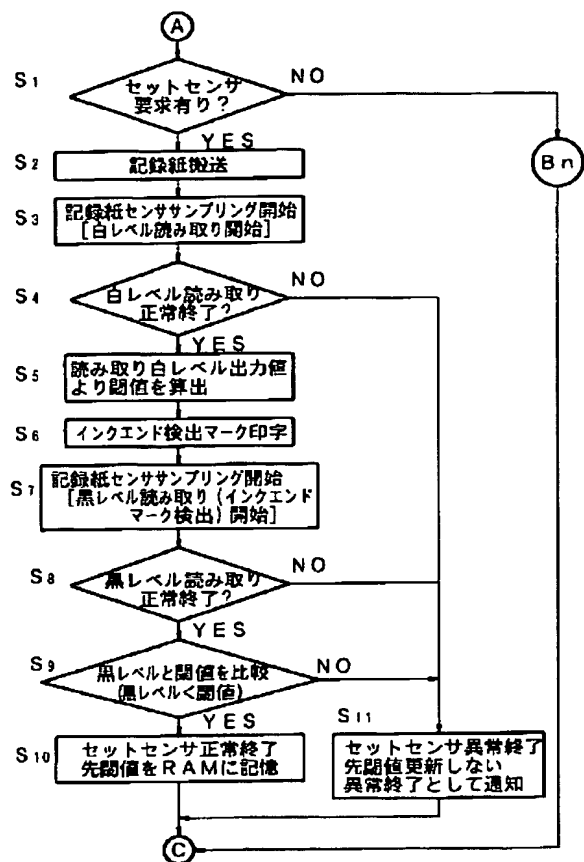
(b)



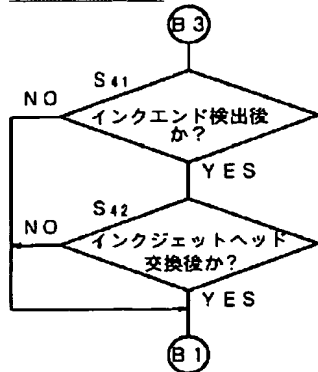
(c)



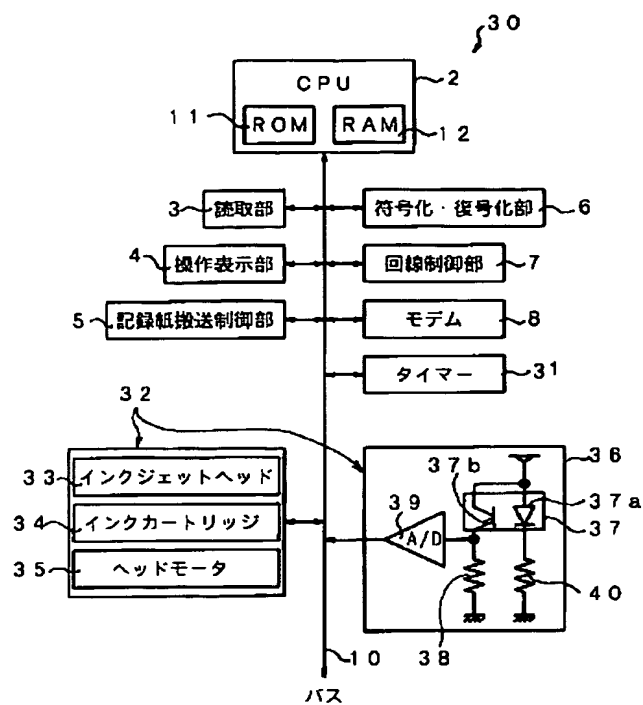
[Drawing 4]



[Drawing 9]



[Drawing 11]

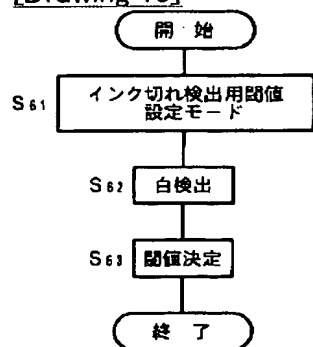


[Drawing 12]

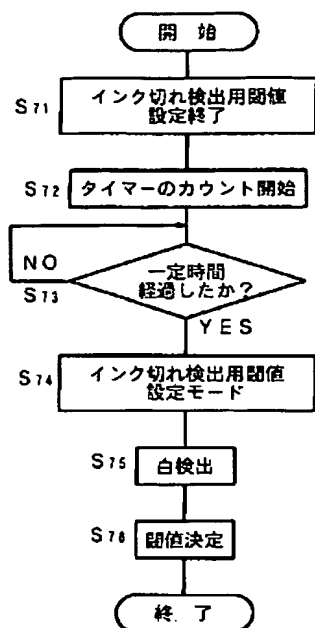
閾値テーブル

W	閾値 S
$16 \leq W \leq 17$	3
$18 \leq W \leq 21$	4
$22 \leq W \leq 29$	5
$30 \leq W \leq 38$	6
$39 \leq W \leq 46$	7
$47 \leq W \leq 55$	8
$56 \leq W \leq 63$	9

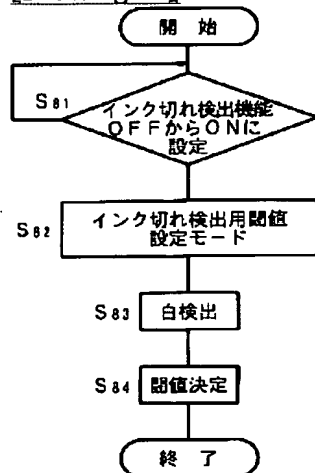
[Drawing 13]



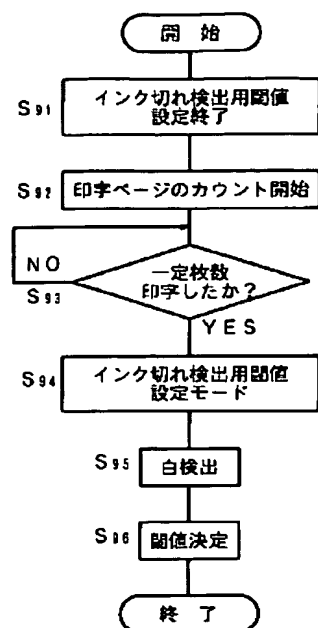
[Drawing 14]



[Drawing 15]



[Drawing 16]



---

[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-136434

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl.

B41J 2/175  
B41J 25/20  
B41J 29/46

(21)Application number : 08-017245

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 02.02.1996

(72)Inventor : OHASHI TAKEO  
YOKONO SEIJI

(30)Priority

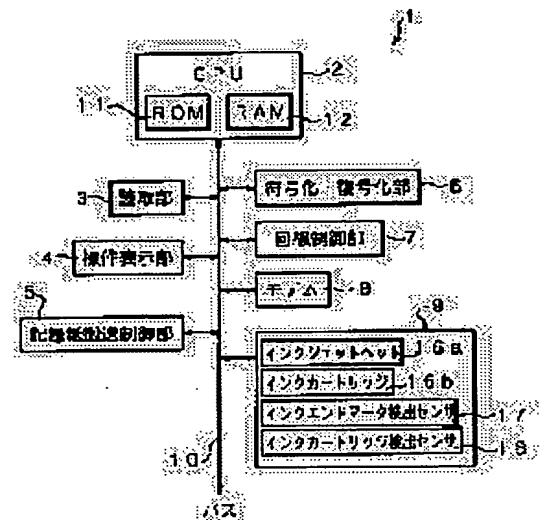
Priority number : 07232326 Priority date : 11.09.1995 Priority country : JP

## (54) INK SHORTAGE DETECTION DEVICE OF INK-JET RECORDING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To surely detect when ink is empty without considering aging of a detecting means for detecting a density of a mark and a density of a white part.

SOLUTION: Threshold values of densities of a black mark M and a white part are suitably set following changes of the densities detected by an ink end mark detection sensor 17. The threshold values are automatically re-set a predetermined time after the threshold values are set or every time it is instructed to detect the presence/absence of ink after the threshold values are set. Further, the threshold values are automatically re-set every time the printed number of recording papers reaches a predetermined value after the threshold values are set.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-136434

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/175		B 4 1 J	3/04
	25/20			25/20
	29/46			29/46
				1 0 2 Z
				D

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-17245

(22) 出願日 平成8年(1996)2月2日

(31) 優先権主張番号 特願平7-232326

(32) 優先日 平7(1995)9月11日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 大橋 威夫

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(72) 発明者 横野 政治

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

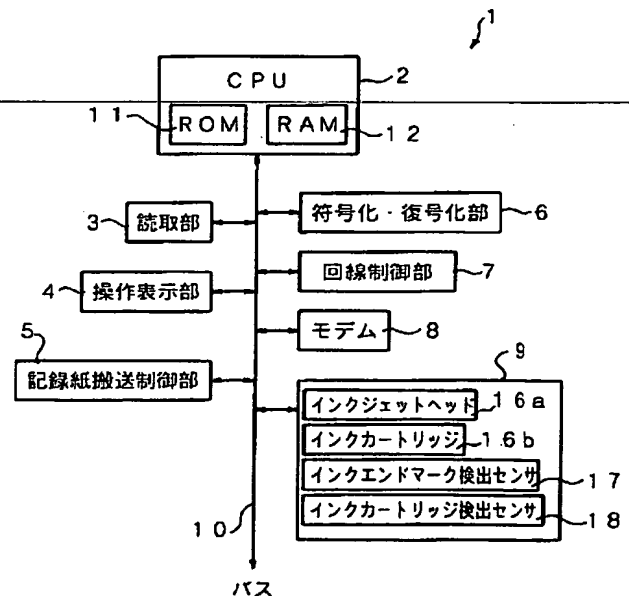
(74) 代理人 弁理士 有我 軍一郎

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置のインク切れ検出装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、マークの濃度と白地部分の濃度を検出する検出手段の経時変化を考慮することなく、確実にインク切れを検出することができるインクジェット記録装置のインク切れ検出装置を提供するものである。

【解決手段】 インクエンドマーク検出センサ17によって検出された黒マークMの濃度と白地部分の濃度の変化に追従して黒マークMの濃度と白地部分の濃度の閾値を適宜設定するようにしている。また、閾値が設定されてから一定時間経過後に閾値を自動的に再設定したり、閾値が設定されてからインクの有無の検出動作の指示が行なわれる度に閾値を自動的に再設定したり、さらに、閾値が設定されてから記録紙の印字枚数が所定枚数に達する度に閾値を自動的に再設定している。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】インクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、

記録紙の任意の位置にマークを印字するマーク印字手段と、

該マークの濃度と記録紙の無印部分の白地濃度を検出する検出手段と、

該検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度とを比較する比較手段と、

該比較手段の比較結果に基づいて、インクジェット記録装置がインク切れであるか否かを判定する判定手段と、  
前記検出手段によって検出されたマークの濃度と白地の濃度の変化に追従して前記比較手段のマークの濃度と白地部分の濃度の閾値を適宜設定する閾値設定手段と、を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置のインク切れ検出装置。

【請求項 2】インクジェット記録装置にインクカートリッジが装着されたことを検出するインクカートリッジ検出手段を有し、

前記閾値設定手段が、インクカートリッジの装着時に、検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度に応じて前記比較手段のマークと白地部分の濃度の閾値を再設定することを特徴とする請求項 1 記載のインクジェットヘッド記録装置のインク切れ検出装置。

【請求項 3】前記閾値設定手段は、判定手段によりインク切れと判定された後、インクカートリッジ検出手段によってインクカートリッジが装着されたことが検出された後、検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度に応じて前記比較手段のマークと白地部分の濃度の閾値を再設定することを特徴とする請求項 2 記載のインクジェットヘッド記録装置のインク切れ検出装置。

【請求項 4】前記マーク印字手段は、出力レポートの任意の位置にマークを印字するように構成され、

前記閾値設定手段は、出力レポートの出力時に検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度に応じて前記比較手段のマークと白地部分の濃度の閾値を再設定することを特徴とする請求項 1 記載のインクジェットヘッド記録装置のインク切れ検出装置。

【請求項 5】記録紙に印字されたインクエンドマークの有無を検出することによってインクカートリッジ内のインクの有無を検出するインクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、

前記インクエンドマークの濃度と記録紙の白地部分の白地濃度を検出し、このインクエンドマークの濃度および白地部分の濃度を閾値と比較することにより、インクジェット記録装置のインクの有無を検出する検出手段と、時間を計時する計時手段と、

前記検出手段の閾値を設定してから計時手段が一定時間計時したとき、この計時手段からの出力情報に基づいて

該検出手段の閾値を自動的に再設定する閾値再設定手段と、を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置のインク切れ検出装置。

【請求項 6】記録紙に印字されたインクエンドマークの有無を検出することによってインクカートリッジ内のインクの有無を検出するインクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、

前記インクエンドマークの濃度と記録紙の白地部分の白地濃度を検出し、このインクエンドマークの濃度および白地部分の濃度を閾値と比較することにより、インクジェット記録装置がインクの有無を検出する検出手段と、前記検出手段によってインクの有無の検出動作を行なうように指示する指示手段と、

前記検出手段の閾値を設定してから前記指示手段によってインクの有無の検出動作の指示が行なわれたとき、該検出手段の閾値を自動的に再設定する閾値再設定手段と、を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置のインク切れ検出装置。

【請求項 7】記録紙に印字されたインクエンドマークの有無を検出することによってインクカートリッジ内のインクの有無を検出するインクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、

前記インクエンドマークの濃度と記録紙の白地部分の白地濃度を検出し、このインクエンドマークの濃度および白地部分の濃度を閾値と比較することにより、インクジェット記録装置がインクの有無を検出する検出手段と、記録紙が印字される度に印字された記録紙の数を計数する記録紙計数手段と、

前記検出手段の閾値を設定してから記録紙計数手段の計数値が所定値に達したとき、この記録紙計数手段の出力情報に基づいて検出手段の閾値を自動的に再設定する閾値再設定手段と、を備えたことを特徴とするインクジェット記録装置のインク切れ検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複写機あるいはプリンター等に用いられるインクジェット記録装置のインク切れ検出装置に関し、詳しくは、インクの有無を判定する際の閾値を、マークの印字濃度と記録紙の白地部分の濃度を検出する検出手段の出力信号の変化に応じて常に最適な値になるように設定することができるようにしたインクジェット記録装置のインク切れ検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、記録紙に印字する手段としては、サーマルプリンタあるいはインクジェット記録装置が使用されている。サーマルプリンタで使用される感熱記録紙では、ロール状の感熱記録紙がなくなる以前の長さになると、予め感熱記録紙の所定の場所に、例えば、黒印字が行なわれるようになっており、この黒印字

の濃度を検出手段によって検出することにより紙切れの判定を行なうようになっている。

【0003】一方、インクジェット記録装置にあっては、インクを収納するカートリッジの容量が小さいため、記録紙に印字する際にインクの残量が印字に足りる量であるか否かの判断が付きにくい。そこで、このような不具合を解消するものとして特開平 2 - 2 2 1 8 1 4 号公報に記載されたようなものがある。このものは、チャート紙に文字等のデータを印字した後、該チャート紙の所定箇所にマークを印字し、そのマークの有無をセンサによって頁毎に検出することにより、インク切れの検出を行なっている。そして、インク切れの場合には、外部記憶装置または内部メモリに印字データを記憶している。

【0004】また、インク切れの判定を行なう具体的な方法としては、黒濃度と白濃度（紙に印字されていない紙自体の濃度）の境界を設定した閾値を設け、光電センサ等によって検出した黒印字の黒濃度の値と閾値との大小関係により判定を行なっている。感熱記録装置など使用される紙は、記録装置の種類によりほぼ決まっており、記録紙の白濃度または黒印字濃度も容易に推測できることから、閾値は、黒印字濃度または白濃度のどちらか一方を基準とし、装置にあらかじめ固定値で設定しており、その閾値と検出した値の大小関係によりインク切れの判定を行なうようになっている。

【0005】ところで、このようなインク切れの判定に際しては、閾値が固定であったため、数種類の記録紙に記録できる記録装置では、記録紙の種類により反射率の異なる記録紙や記録紙自体（印字していない状態）の濃度が異なる場合、または同じ条件で印字したとき、インクの種類によって黒印字濃度の異なる場合、あるいはセンサのばらつきによって閾値を設定するのが困難であるという不具合があった。

【0006】このような不具合を解消するものとしては、例えば、特開平 6 - 1 9 1 0 4 8 号公報に記載されたようなものがあり、このものは、予め、黒印字濃度を検出するセンサによって記録紙の白地部と黒マークの濃度を検出してこの濃度の差に基づいて閾値を設定し、閾値を記録紙の種類等に応じて最適なものに設定することにより、以後、この閾値に基づいてインク切れを判別するようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のインクジェット記録装置にあっては、予め、黒印字濃度を検出するセンサによって記録紙の白地部と黒マークの濃度を検出し、この濃度の差に基づいて閾値を設定するようにしていたため、センサの感度および出力ばらつきを考慮しなくとも正確にインク切れを検出することができるが、経時変化によってセンサが劣化した場合に、閾値を再度設定することができないため、イン

ク切れを正確に検出することができないという問題が発生してしまった。

【0008】特に、閾値は工場等の工程内で設定されて固定されていたため、ユーザ先（納品先）で閾値を設定することができず、経時変化によってセンサが劣化した場合やユーザによって使用環境が変化した場合に、最適な閾値を再設定することが望まれる。そこで本発明は、マークの濃度を読取ったときの検出信号レベルの変化に追従するマークの濃度と白地部分の濃度との閾値を自動的に設定するようにして、マークの濃度と白地部分の濃度を検出する検出手段の経時変化を考慮することなく、確実にインク切れを検出することができるインクジェット記録装置のインク切れ検出装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明は、上記課題を解決するために、インクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、記録紙の任意の位置にマークを印字するマーク印字手段と、該マークの濃度と記録紙の無印部分の白地濃度を検出する検出手段と、該検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度とを比較する比較手段と、該比較手段の比較結果に基づいて、インクジェット記録装置がインク切れであるか否かを判定する判定手段と、前記検出手段によって検出されたマークの濃度と白地の濃度の変化に追従して前記比較手段のマークの濃度と白地部分の濃度の閾値を適宜設定する閾値設定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0010】その場合、検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度の変化に追従して比較手段のマークの濃度と白地部分の濃度の閾値が適宜設定されるので、マークの印字濃度が読取られる度に最適な閾値が自動的に設定され、検出手段の経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段（例えば、反射型フォトセンサ）であっても確実にインク切れが検出される。

【0011】請求項 2 記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明において、インクジェット記録装置にインクカートリッジが装着されたことを検出するインクカートリッジ検出手段を有し、前記閾値設定手段が、インクカートリッジの装着時に、検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度に応じて前記比較手段のマークと白地部分の濃度の閾値を再設定することを特徴としている。

【0012】その場合、閾値を設定する時期として、インクカートリッジが装着される度に検出手段の閾値が最適なものに調整され、検出手段の経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段であっても確実にインク切れが検出される。請求項 3 記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項 2 記載の発明において、前記閾値設定手段は、判定手段によりインク切れと判定された

10

20

30

40

50

後、インクカートリッジ検出手段によってインクカートリッジが装着されたことが検出された後、検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度に応じて前記比較手段のマークと白地部分の濃度の閾値を再設定することを特徴としている。

【0013】その場合、閾値を設定する時期として、インク切れ後にインクカートリッジが交換される際に検出手段の閾値が最適なものに調整され、検出手段の経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段であっても確実にインク切れが検出される。請求項4記載の発明は、上記課題を解決するために、請求項1記載の発明において、前記マーク印字手段は、出力レポートの任意の位置にマークを印字するように構成され、前記閾値設定手段は、出力レポートの出力時に検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度に応じて前記比較手段のマークと白地部分の濃度の閾値を再設定することを特徴としている。

【0014】その場合、閾値を設定する時期として、レポートが出力される度に検出手段の閾値が最適なものに調整され、検出手段の経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段であっても確実にインク切れが検出される。請求項5記載の発明は、上記課題を解決するために、記録紙に印字されたインクエンドマークの有無を検出することによってインクカートリッジ内のインクの有無を検出するインクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、前記インクエンドマークの濃度と記録紙の白地部分の白地濃度を検出し、このインクエンドマークの濃度および白地部分の濃度を閾値と比較することにより、インクジェット記録装置のインクの有無を検出する検出手段と、時間を計時する計時手段と、前記検出手段の閾値を設定してから計時手段が一定時間計時したとき、この計時手段からの出力情報に基づいて該検出手段の閾値を自動的に再設定する閾値再設定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0015】その場合、閾値が設定されてから一定時間経過後に閾値が自動的に再設定されるので、検出手段に備えられたフォトセンサ等が経時変化したり、ユーザによる使用環境に変化があった場合にも確実にインク切れを検出することができる。なお、閾値が設定されてから経過する一定時間としては、センサの経時劣化が予想され、閾値が所定数量だけ低減する期間よりも短い期間、例えば3ヶ月に設定されるのが好ましい。

【0016】請求項6記載の発明は、上記課題を解決するために、記録紙に印字されたインクエンドマークの有無を検出することによってインクカートリッジ内のインクの有無を検出するインクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、前記インクエンドマークの濃度と記録紙の白地部分の白地濃度を検出し、このインクエンドマークの濃度および白地部分の濃度を閾値と比較することにより、インクジェット記録装置がインクの有無を

検出する検出手段と、前記検出手段によってインクの有無の検出動作を行なうように指示する指示手段と、前記検出手段の閾値を設定してから前記指示手段によってインクの有無の検出動作の指示が行なわれたとき、該検出手段の閾値を自動的に再設定する閾値再設定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0017】その場合、閾値が設定されてからインクの有無の検出動作の指示が行なわれる度に閾値が自動的に再設定されるので、検出手段に備えられたフォトセンサ等が経時変化したり、ユーザによる使用環境に変化があった場合にも確実にインク切れを検出することができる。請求項7記載の発明は、上記課題を解決するために、記録紙に印字されたインクエンドマークの有無を検出することによってインクカートリッジ内のインクの有無を検出するインクジェット記録装置のインク切れ検出装置において、前記インクエンドマークの濃度と記録紙の白地部分の白地濃度を検出し、このインクエンドマークの濃度および白地部分の濃度を閾値と比較することにより、インクジェット記録装置がインクの有無を検出する検出手段と、記録紙に印字される度に印字された記録紙の数を計数する記録紙計数手段と、前記検出手段の閾値を設定してから記録紙計数手段の計数値が所定値に達したとき、この記録紙計数手段の出力情報に基づいて検出手段の閾値を自動的に再設定する閾値再設定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0018】その場合、閾値が設定されてから記録紙の印字枚数が所定枚数に達する度に閾値が自動的に再設定されるので、検出手段に備えられたフォトセンサ等が経時変化したり、ユーザによる使用環境に変化があった場合にも確実にインク切れを検出することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面に基づいて説明する。図1～10は本発明に係るインクジェット記録装置の第1実施例を示す図であり、請求項1～4何れかに記載の発明に対応している。なお、本実施例は、黒インクを吐出するインクジェット記録装置がファクシミリ装置に設けられた例を示している。

【0020】図1において、1はファクシミリ装置であり、このファクシミリ装置1は、CPU(Central Processing Unit)2、読取部3、操作表示部4、記録紙搬送制御部5、符号化復号化部6、回線制御部7、モデム8、およびインクジェット記録装置9から構成されており、各装置2～9はバス10を介して接続されている。CPU2は、ROM(Read Only Memory)11およびRAM(Random Access Memory)12を有し、ROM11内に格納された基本プログラムに従って各部を制御してファクシミリ装置1としてのシーケンスを実行するようになっているとともに、本発明の閾値の設定処理を行なうようになっている。

【0021】読取部3としては、例えば、CCD(Charge

e Coupled Device)を利用したイメージスキャナが利用されており、読取部3は、原稿を走査して原稿の画情報を読み取るようになっている。操作表示部4は、表示部として液晶表示パネルから構成されており、液晶表示パネルは、ファクシミリ装置1としての各種指示を表示したり、インク切れが発生したときに表示を行なうようになっている。また、操作部としては、ファクシミリ送信を行なったり、コピーを行なうための各種キー等から構成されている。

【0022】記録紙搬送制御部5は、図2に示すように、分離装置13、搬送ローラ対14、15を制御するようになっている。分離装置13は図示しない原稿載置台に載置された複数の記録紙Pから最下位に位置する原稿を分離するようになっており、搬送ローラ対14、15は分離装置13によって分離された記録紙をインクジェット記録装置に搬送するようになっている。

【0023】符号化復号化部6は、画情報の伝送時間の短縮化と効率化を図るものであり、送信時には画情報を圧縮(符号化)し、また、受信時には符号化された画情報を原情報に再生(復号化)する。また、読取部3によ

って読み取った原稿の画情報を符号化するようになっている。回線制御部7は、公衆電話回線網等の回線とモデム8を結ぶアナログインタフェイスであり、回線から送られてきたアナログ信号のフィルタリング等を行なったり、また発呼動作を行う機能も有している。

【0024】モデム8は、送信時に符号化復号化部6から送出される符号化されたデジタルデータをアナログデータに変換して回線制御部7に転送し、また受信時には回線制御部7から回線を通して受信したアナログデータをデジタルデータに変換して符号化復号化部6に転送する。インクジェット記録装置9は、インクジェットヘッド16a、インクカートリッジ16b、インクエンドマーク検出センサ17、およびインクカートリッジ検出センサ18から構成されている。

【0025】インクジェットヘッド16aは、CPU2からの命令に従ってインクカートリッジ16bから補充されるインクを液滴として記録紙に噴射することにより文字、線等のデータを印字するとともに、この印字動作中に記録紙の所定箇所に全黒あるいは黒色に近いマークを印字するようになっており、マーク印字手段を構成して

いる。

【0026】インクエンドマーク検出センサ17は、発光器および受光器からなる反射型フォトセンサ、固定抵抗器およびA/Dコンバータ等から構成されており、検出手段を構成するものである。反射型フォトセンサは、図3(a)に示すように、文字等のデータが印字された記録紙P上に形成されたインクエンドマークMを検出するようになっている。そして、例えばサンプリング開始位置AからL方向に向かって記録紙P面を検出して行く際に、黒マークMを検出すると図3(b)に示すように出力

電圧が小さく、無印(白地)部分を検出すると出力電圧が大きくなるように構成され、記録紙の濃度を電圧に変換している。

【0027】固定抵抗器は反射型フォトセンサの動作を満足するような値に設定されており、センサ14からの出力信号を所定の値になるように設定する。A/Dコンバータは、反射型フォトセンサの出力電圧を図3(b)の矢印の位置毎にサンプリングしてアナログ信号をデジタル信号に変換してバス10を介してCPU2に信号を送出するようになっている。

【0028】RAM12はCPU2を介してこの検出信号をデータとして保持しているとともに、印字すべきデータを記憶するようになっている。さらに、インク切れの判定のための閾値を記憶するようになっている。CPU2は上述した検出結果とRAM12内の閾値を比較し、該比較結果に基づいて、インクジェット記録装置9のインクの有無を判定するようになっており、比較手段および判定手段を構成している。

【0029】また、CPU2は、検出センサ17によって検出された黒マークの濃度と白地部分の濃度の変化に追従して閾値を適宜設定するようになっており、閾値設定手段も構成している。次に、インク切れの判定のための閾値の設定方法について図4、5に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、図4、5に示すフローチャートはROM11に格納されCPU2によって実行されるプログラムである。

【0030】まず、サービスマンがメンテナンス時等にセットセンサ要求をしたか、すなわち、インクエンドマーク検出センサ17の読取りを指示したか否かを判別し(ステップS1)、要求した場合に記録紙搬送制御部5を駆動して記録紙Pを分離装置13および搬送ローラ対14、15によって分離・搬送する(ステップS2)。次いで、検出センサ17によって記録紙Pの白レベル(白地部分)の読取り行ない(ステップS3)、白レベルが正常に読取られたか否かを判別する(ステップS4)。

【0031】白レベルが正常に読取られない場合には、センサ17が異常であるため、RAM12に格納された閾値を更新せずにそのままにして操作表示部4の液晶表示パネルによって異常であることを表示する(ステップS11)。一方、白レベルが正常に読取られた場合には、読取られた白レベルに基づいて閾値を算出した後(ステップS5)、インクジェットヘッド16aによってインク切れ判定用の黒マークMを記録紙Pの所定箇所に印字する(ステップS6)。次いで、検出センサ17によって検出されたマークMのサンプリングを開始し、このサンプリングデータをRAM12に一旦格納する(ステップS7)。

【0032】次いで、黒レベルが正常に読取られたか否かを判別し(ステップS8)、正常に読取られなかった場合にはステップS11に移行し、正常に読取られた場合に

は、黒レベルと閾値を比較し、黒レベルが閾値よりも小さいか否かを判別する(ステップS9)。すなわち、検出センサ17によって黒マークMを検出すると図3(b)に示すように出力電圧が小さく、無印(白地)部分を検出すると出力電圧が大きくなるように構成され、通常閾値はこの黒レベルよりも大きく設定されるので、閾値よりも黒レベルが小さい場合は、検出センサ17が正常であるものと判断してこの閾値をRAM12に記憶して今回の処理を終了する。

【0033】そして、インク切れの判定を行なう際には、黒マークMを読み込んだときに、黒マークMを閾値と比較してインク切れの判定を行なうようになっている。ところで、上述したフローは通常サービスマンが行なう作業であり、頻繁に行なわれるものではない。検出センサ17の出力レベルは、記録紙の種類やインクの種類等によって図6に示すように白レベルと黒レベルの出力変動幅が大きい。図7(a)に示すように黒マークMを読み込んだときと記録紙Pの白地部分を読み込んだときに検出センサ17の出力レベルが重ならず、最初に設定した閾値によってインク切れの判定を行なうことができ

ば良いが、図7(b)(c)に示すように検出センサ17の経時劣化によって検出センサ17で検出した黒マークMのレベルと記録紙Pの白地部分のレベルが重なったり、非常に近接する場合には、閾値を再度調整する必要がある。

【0034】ところが、上述したように最初に設定した閾値でインク切れを判定した場合には検出センサ17が経時劣化した場合にはインク切れの判定を行なうことができない。そこで、本実施例は、この経時劣化に応じて閾値を再調整するようにしているのである。すなわち、ス

テップS1でセットセンサの要求がない場合には、Bnで示す箇所において図5に示す処理を実行する。

【0035】まず、ステップS1でセットセンサの要求がない場合には、画像出力の要求があったか否かを判別し(ステップS12)、要求がない場合にはステップS1に戻り、要求があった場合には、インクエンドが検出されたか否かを判別し(ステップS13)、検出されない場合には、ステップS1に戻り、検出された場合には、受信したデータを印字するか、またはコピーを行なうために、インクジェットヘッド16aによって記録紙Pにデータを印字するとともに、記録紙Pの所定箇所インク切れ判定用の黒マークMを印字する(ステップS14)。

【0036】次いで、黒マークMが検出センサ17によって正常に検出されたか否かを判別し、正常に検出されなかった場合には、液晶表示パネルによってインクエンドであることを表示し、マークMが正常に検出された場合には、検出センサ17によって記録紙Pの白レベル(白地部分)の読取り行ない(ステップS17)、白レベルが正常に読取られたか否かを判別する(ステップS18)。

【0037】白レベルが正常に読取られない場合には、

センサ17が異常であるため、閾値を更新せずにそのままにして液晶表示パネルによって異常であることを表示する(ステップS21)。一方、白レベルが正常に読取られた場合には、読取られた白レベルに基づいて閾値を算出する(ステップS19)。なお、この算出にあたっては、図3(b)に示すように無地(白5において地)部分を検出すると検出センサ17の出力電圧が大きくなるように構成されるため、この電圧値の約半分の箇所に閾値を設定するのが好ましい。

【0038】次いで、黒マークMのレベルと設定された閾値を比較し、黒レベルが閾値よりも小さいか否かを判別する(ステップS20)。そして、黒レベルよりも閾値が大きい場合は、検出センサ17が正常であるものと判断してこの閾値をRAM12に記憶して今回の処理を終了する(ステップS22)。このように本実施例では、検出センサ17によって検出された黒マークMの濃度と白地の濃度の変化に追従して黒マークMの濃度と白地の濃度の閾値を適宜設定するようにしているため、黒マークMの印字濃度を読取る度に最適な閾値を自動的に設定することができ、検出センサ17の経時変化を考慮することなく、低い精度のセンサ17であっても確実にインク切れを検出することができる。

【0039】また、その他の態様(請求項2)として、図4のフローチャートのBnで示す箇所において図8に示す処理を実行しても良い。すなわち、セットセンサの要求がない場合には、インクカートリッジ16bが交換されたか否かをインクカートリッジ検出センサ18からの出力情報に基づいて判別し(ステップS31)、交換された場合には、図5のステップS12以降の処理を実行する。

このようにすれば、閾値を設定する時期として、インクカートリッジ16bが装着される度に検出センサ17の閾値を最適なものに調整することができる。

【0040】また、その他の態様(請求項3)として、図4のフローチャートのBnで示す箇所において図9に示す処理を実行しても良い。すなわち、セットセンサの要求がない場合には、インクエンドが検出されたか否かを判別し(ステップS41)、検出された場合にはこの履歴をRAM12を記憶しておく。次いで、インクカートリッジ16bが交換されたか否かをインクカートリッジ検出センサ18からの出力情報に基づいて判別し(ステップS42)、交換された場合には、図5のステップS12以降の処理を実行する。このようにすれば、閾値を設定する時期として、インクカートリッジ16bが交換される際に検出センサ17の閾値を最適なものに調整することができる。

【0041】また、その他の態様(請求項3)として、図4のフローチャートのBnで示す箇所において図10に示す処理を実行しても良い。すなわち、セットセンサの要求がない場合には、レポートの出力が要求されたか否かを判別し(ステップS51)、要求された場合には、図

5のステップS12以降の処理を実行する。なお、このフローでは出力データの印字およびマークMは出力レポートに対して所定のフォーマットで行なう。このようにすれば、閾値を設定する時期として、レポートを出力する度に検出センサ17の閾値を最適なものに調整することができる。

【0042】図11～16は本発明に係るインクジェット記録装置の第2実施例を示す図であり、請求項5～7何れかに記載の発明に対応している。なお、本実施例は、第1実施例と同様の構成には同一番号を付して説明を省略する。図5において、30はファクシミリ装置であり、このファクシミリ装置30は、CPU(Central Processing Unit)2、読取部3、操作表示部4、記録紙搬送制御部5、符号化復号化部6、回線制御部7、モデム8、タイマー31およびインクジェットヘッド記録装置32から構成されており、各装置2～8、31および32はバス10を介して接続されている。

【0043】インクジェット記録紙装置32は、インクジェットヘッド33、インクカートリッジ34、ヘッドモータ35およびインク濃度検出部36から構成されている。インクジェットヘッド33は、CPU2からの命令に従ってインクカートリッジ34から補充されるインクを液滴として記録紙に噴射することにより文字、線等のデータを印字するとともに、この印字動作中に記録紙の所定箇所に全黒あるいは黒色に近いインクエンドマークを印字するようになっている。また、ヘッドモータ35はCPU2からの指令に基づいてインクジェットヘッド33を記録紙の幅方向に走査させるようになっている。

【0044】インク濃度検出部36は、反射型フォトセンサ37、電流電圧変換抵抗38、A/Dコンバータ39、および電流制限抵抗40から構成されている。反射型フォトセンサ37は、発光器37aおよび受光器37bから構成されており、図3(a)に示すように、文字等のデータが印字された記録紙P上に形成されたインクエンドマークMを検出するようになっている。そして、例えばサンプリング開始位置AからL方向に向かって記録紙P面を検出して行く際に、黒マークMを検出すると図3(b)に示すように出力電圧が小さく、無印(白地)部分を検出すると出力電圧が大きくなるように構成され、記録紙の濃度を電圧に変換している。

【0045】電流電圧制限抵抗38は、反射型フォトセンサ37からの検出電流を電圧に変換するようになっている。また、電流制限抵抗39は電流電圧変換抵抗38と共に反射型フォトセンサ37の動作を満足するような値に設定されており、反射型フォトセンサ37からの出力信号を所定の値(センサ37の閾値内に出力信号が収まるように)になるように設定する。

【0046】A/Dコンバータ39は、反射型フォトセンサ37の出力電圧を図3(b)の矢印の位置毎にサンプリングしてアナログ信号をデジタル信号に変換してバス10を

介してCPU2に信号を送出するようになっている。また、RAM12はCPU2を介してこの検出信号をデータとして保持しているとともに、印字すべきデータを記憶するようになっている。さらに、インク切れの判定のための閾値(図12参照)を記憶するようになっている。また、タイマー31は計時手段を構成し、時間を計時する機能を有する。

【0047】そして、CPU2は、反射型フォトセンサ37の閾値を設定してからタイマー31が一定時間計時したとき、このタイマー31からの出力情報に基づいて反射型フォトセンサ37の閾値を自動的に再設定するようになっており、閾値再設定手段を構成している。なお、反射型フォトセンサ37の閾値が設定されてから経過する一定時間としては、反射型フォトセンサ37の経時劣化が予想され、閾値が所定数量だけ低減する期間よりも短い期間、例えば3ヶ月に設定されるのが好ましい。また、本実施例では、CPU2およびインク濃度検出部36が検出手段を構成している。

【0048】また、操作表示部4の操作部には、インクカートリッジ33のインクの有無の検出動作を行なうように指示する「インク切れ点検キー」が設けられており、この操作表示部4は指示手段を構成している。そして、CPU2は反射型フォトセンサ37の閾値を設定してから「インク切れ点検キー」によってインクの有無の検出動作の指示が行なわれたとき、該反射型フォトセンサ37の閾値を自動的に再設定するようになっており、閾値再設定手段を構成している。

【0049】また、CPU2は、記録紙搬送制御部5によって記録紙が搬送されてインクジェット記録装置32によって印字される度に印字された記録紙の数を計数するようになっており、記録紙計数手段を構成している。具体的には、図示しない記録紙検出センサが図2に示す分離装置13の原稿搬送方向下流側に設けられており、CPU2が記録紙検出センサの出力信号を計数することにより、印字枚数が計数される。

【0050】そして、CPU2は反射型フォトセンサ37の閾値を設定してから印字された記録紙の計数値が所定値(例えば、1000枚)に達したとき、この反射型フォトセンサ37の閾値を自動的に再設定するようになっており、閾値再設定手段を構成している。次に、インク切れの判定のための閾値の設定方法について図13～16に示すフローチャートに基づいて説明する。なお、図13～16に示すフローチャートはROM11に格納されCPU2によって実行されるプログラムである。

【0051】インク切れ検出用閾値設定モードに入ると(ステップS61)、記録紙搬送制御部5によって記録紙を搬送して反射型フォトセンサ37によって記録紙の白地部分を検出し(ステップS62)、この白地部分の出力信号に基づいて閾値を決定する(ステップS63)。具体的には、反射型フォトセンサ37は、個々において出力電圧

にばらつきがあるが、記録紙の白地部分を検出したときの出力電圧を $W$ とし、黒マーク（インクエンドマーク）を検出したときの出力電圧を $B$ としたとき、 $B/W = K$ はどのセンサによっても略一定である。

【0052】また、実際の黒マークの検出時には、記録紙の搬送による紙のバタツキによってセンサの検出距離が変動するため、検出電圧も変動する。このときの記録紙の白地部分の最大検出電圧を $\alpha$ とし、記録紙の白地部分の最小検出電圧を $\beta$ とし、バタツキによる変化量を $\beta/\alpha = \gamma$ とし、バタツキによる変化量 $\gamma$ が黒マークを検出したときの変化量より大きくならないように記録紙の搬送が確保されているものとし、さらに閾値を決定する計数を $\theta$ とすると、 $\theta$ は $K < \theta < \gamma$ のように設定する。但し、 $K$ および $\gamma$ は記録紙によって変わってくるので、使用が予想される記録紙の中の $\gamma$ が最小値で、かつ、 $K$ が最大値とする。

【0053】反射型フォトセンサ37は個々にばらつきがあるため、記録紙の白地部分を検出したときの $W$ の値によって閾値は $W \times \theta = S$ となるような値で決定できる。そして、 $W$ のばらつき範囲は分っているため、予め複数の閾値 $S$ を用意しておき、 $W$ の値によって閾値 $S$ を選択する。図2は $W$ の値によって割り付けられた閾値 $S$ を示し、 $W$ の値および閾値 $S$ はRAM12に格納されている。

【0054】次に、図14のフローチャートに基づいてタイマー31の計時時間によって閾値を再設定する方法を説明する。まず、図13で説明したように閾値の設定が終了したとき（ステップS71）、タイマー31のカウントを開始する（ステップS72）。次いで、タイマー31が一定時間経過したか否かを判別し（ステップS73）。経過した場合に、閾値設定モードに入り（ステップS74）、記録紙搬送制御部5によって記録紙を搬送して反射型フォトセンサ37によって記録紙の白地部分を検出し（ステップS75）、この白地部分の出力信号に基づいて上述したように閾値を自動的に決定する（ステップS76）。

【0055】次に、図15のフローチャートに基づいてインク切れの判定を行なうように指示した場合に閾値を再設定する方法を説明する。まず、図13で説明したように閾値の設定が終了したとき、「インク切れ点検キー」が押下されたか否かを判別する（ステップS81）。「インク切れ点検キー」が押下された場合には、インクジェットヘッド32によって記録紙の所定部分に黒マークが印字されて、インク切れの判定が行なわれたものと判断して閾値設定モードに入り（ステップS82）、記録紙搬送制御部5によって記録紙を搬送して反射型フォトセンサ37によって記録紙の白地部分を検出し（ステップS83）、この白地部分の出力信号に基づいて上述したように閾値を自動的に決定する（ステップS84）。

【0056】ここで、インク切れの判定方法について説明する。反射型フォトセンサ37によって記録紙の白地部分および黒マークが読み取られて出力電圧が $A/D$ コン

バータ39からバス10を介してCPU2に入力されると、CPU2は黒マーク（最小値）と記録紙の白地部分（最大値）を検出した際の量子化された電圧値をサンプリングする。

【0057】次いで、サンプリングしたデータの中から最大値および最小値を抽出して（（最大値）-（最小値））の値： $X$ とRAM12に保持してある閾値 $S$ とを比較して閾値 $S$ よりも $X$ が大きい場合（ $X \geq S$ ）、インク有りと判断し、閾値 $S$ よりも $X$ が小さい場合（ $X \leq S$ ）、インク切れと判断する。次に、図16のフローチャートに基づいて印字枚数がある一定値に達した場合に閾値を再設定する方法を説明する。

【0058】まず、図13で説明したように閾値の設定が終了したとき（ステップS91）、印字枚数のカウントを行なう（ステップS92）。次いで、印字枚数が一定枚数に達したか否かを判別し（ステップS93）、一定枚数印字された場合に閾値設定モードに入り（ステップS94）、記録紙搬送制御部5によって記録紙を搬送して反射型フォトセンサ37によって記録紙の白地部分を検出し（ステップS95）、この白地部分の出力信号に基づいて上述したように閾値を自動的に決定する（ステップS96）。このように本実施例では、閾値が設定されてから一定時間経過後に閾値を自動的に再設定したり、閾値が設定されてからインクの有無の検出動作の指示が行なわれる度に閾値を自動的に再設定したり、さらに、閾値が設定されてから記録紙の印字枚数が所定枚数に達する度に閾値を自動的に再設定しているもので、フォトセンサ37が経時変化したり、ユーザによる使用環境に変化があった場合にでも確実にインク切れを検出することができる。なお、本実施例では、白地部分の濃度と黒マークの濃度とを比較しているが、これに限らず、カラーインクの各色の濃度を比較対象としても良いことは言うまでもない。

【0059】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、検出手段によって検出されたマークの濃度と白地部分の濃度の変化に従って比較手段のマークの濃度と白地部分の濃度の閾値を適宜設定しているため、マークの印字濃度を読取る度に最適な閾値を自動的に設定することができ、検出手段の経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段（例えば、反射型フォトセンサ）であっても確実にインク切れを検出することができる。

【0060】請求項2記載の発明によれば、閾値を設定する時期として、インクカートリッジが装着される度に検出手段の閾値を最適なものに調整することができ、検出手段の経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段であっても確実にインク切れを検出することができる。請求項3記載の発明によれば、閾値を設定する時期として、インクカートリッジが交換される際に検出手段の閾値を最適なものに調整することができ、検出手段の



経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段であっても確実にインク切れを検出することができる。

【0061】請求項4記載の発明によれば、閾値を設定する時期として、レポートを出力する度に検出手段の閾値を最適なものに調整することができ、検出手段の経時変化を考慮することなく、低い精度の検出手段であっても確実にインク切れを検出することができる。請求項5記載の発明によれば、閾値が設定されてから一定時間経過後に閾値を自動的に再設定しているので、検出手段に備えられたフォトセンサ等が経時変化したり、ユーザによる使用環境に変化があった場合にでも確実にインク切れを検出することができる。

【0062】請求項6記載の発明によれば、閾値が設定されてからインクの有無の検出動作の指示が行なわれる度に閾値を自動的に再設定しているので、検出手段に備えられたフォトセンサ等が経時変化したり、ユーザによる使用環境に変化があった場合にでも確実にインク切れを検出することができる。請求項7記載の発明によれば、閾値が設定されてから記録紙の印字枚数が所定枚数に達する度に閾値を自動的に再設定しているので、検出手段に備えられたフォトセンサ等が経時変化したり、ユーザによる使用環境に変化があった場合にでも確実にインク切れを検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るインクジェット記録装置を備えたファクシミリ装置の第1実施例を示すブロック図である。

【図2】第1実施例の記録紙の搬送機構の概略構成図である。

【図3】(a)は黒マークをセンサがサンプリングする状態を示す図であり、(b)はそのときのセンサの出力電圧を示す図である。

【図4】第1実施例の閾値を設定する処理を示すフローチャートである。

【図5】図4のBnで示す箇所に挿入されるフローチャートである。

【図6】第1実施例の(a)はセンサで読取られる白レベルの変動幅を示す図であり、(b)は黒レベルの変動\*

\*幅を示す図である。

【図7】(a)は正常に読取られる白レベルと黒レベルの出力値の閾値を示す図、(b)はセンサの経時劣化によって白レベルと黒レベルが重なる状態を示す図、

(c)はセンサの経時劣化によって白レベルと黒レベルが近接する状態を示す図である。

【図8】閾値を設定する他の態様の処理を示すフローチャートである。

【図9】閾値を設定する他の態様の処理を示すフローチャートである。

【図10】閾値を設定する他の態様の処理を示すフローチャートである。

【図11】本発明に係るインクジェット記録装置を備えたファクシミリ装置の第2実施例を示すブロック図である。

【図12】記録紙の白地部分の出力電圧に応じて割り当てられた閾値を示す図である。

【図13】第2実施例の閾値を設定する処理を示すフローチャートである。

【図14】第2実施例の閾値を設定する処理を示す他のフローチャートである。

【図15】第2実施例の閾値を設定する処理を示す他のフローチャートである。

【図16】第2実施例の閾値を設定する処理を示す他のフローチャートである。

【符号の説明】

2 CPU(比較手段、判定手段、閾値設定手段、検出手段、閾値再設定手段、記録紙計数手段)

4 操作表示部(指示手段)

9、32 インクジェット記録装置

12 RAM

16a インクジェットヘッド(マーク印字手段)

16b インクカートリッジ

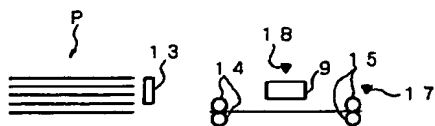
17 インクエンドマーク検出手段(検出手段)

18 インクカートリッジ検出センサ(インクカートリッジ検出手段)

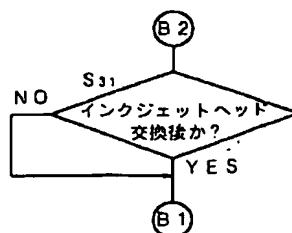
31 タイマー(計時手段)

36 インク濃度検出部(検出手段)

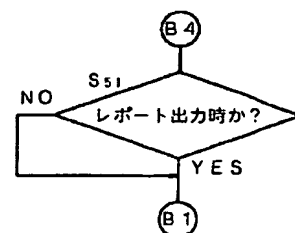
【図2】



【図8】

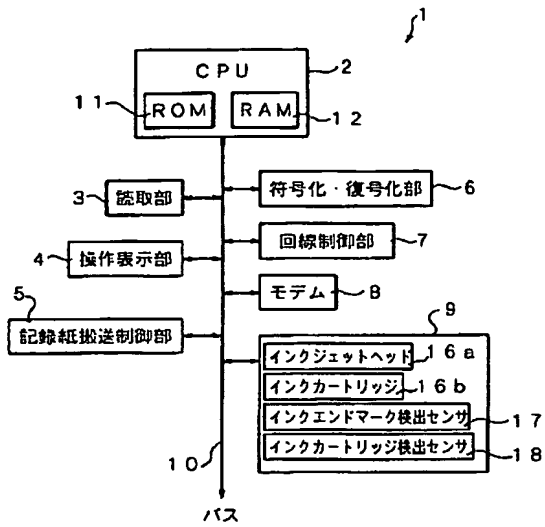


【図10】

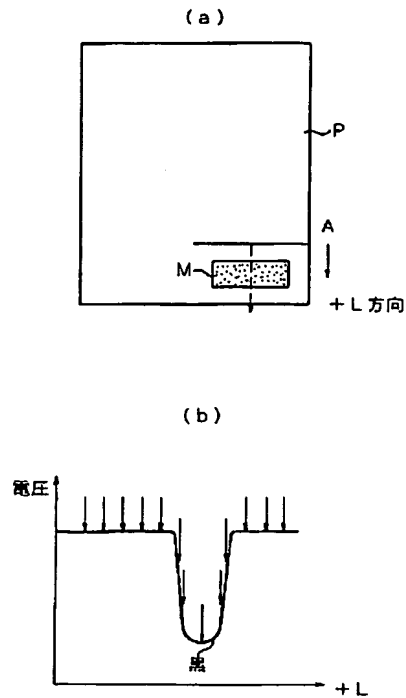




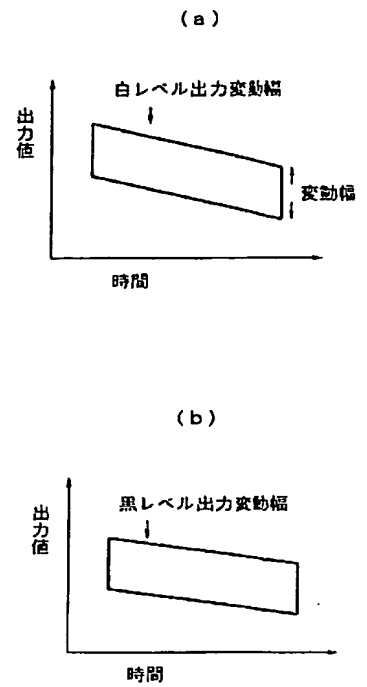
【図1】



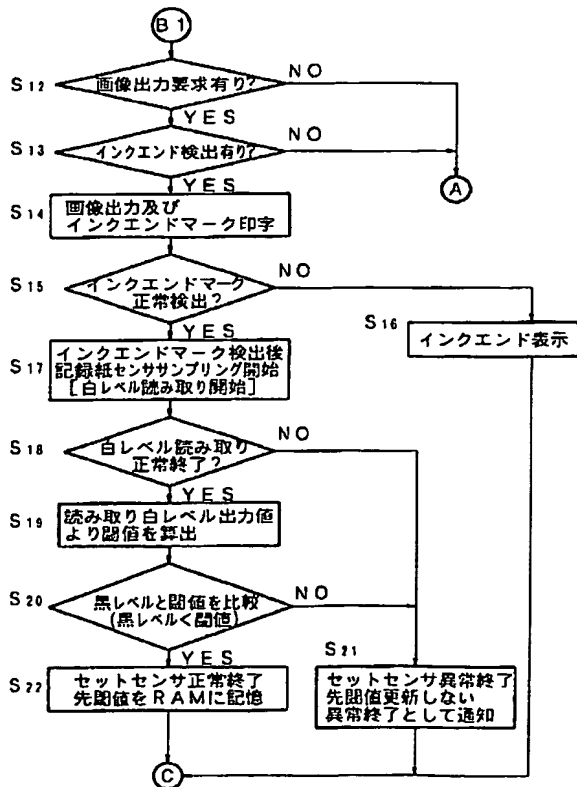
【図3】



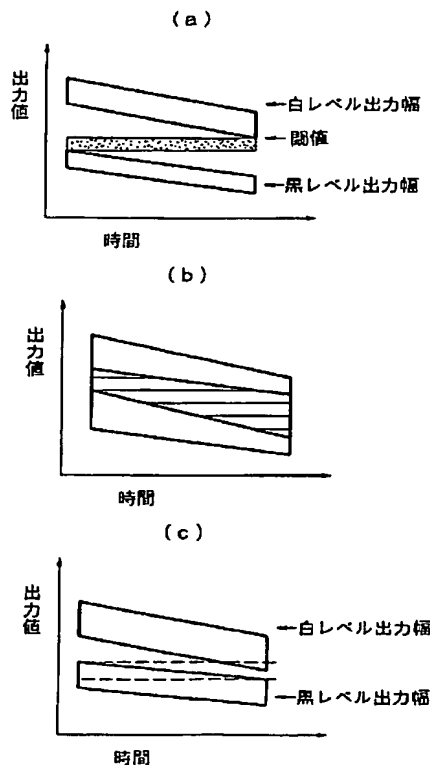
【図6】



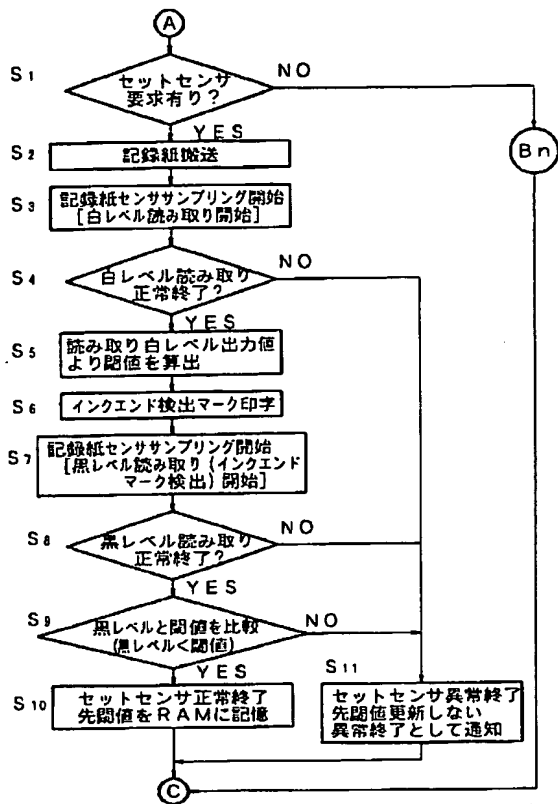
【図5】



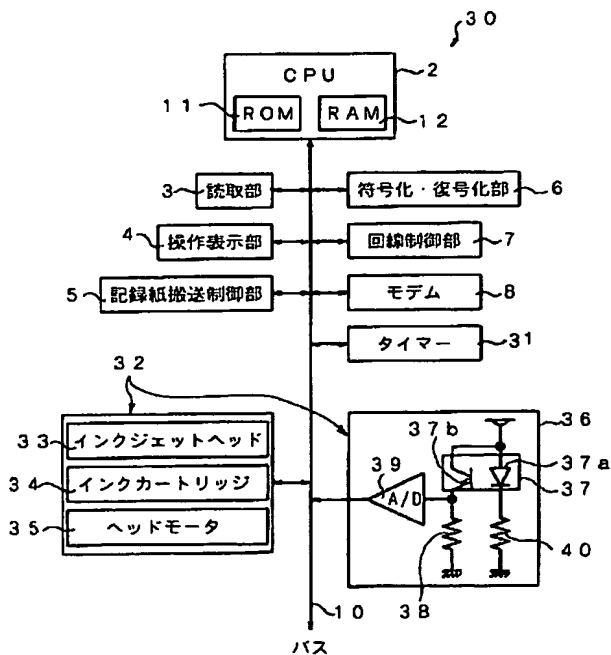
【図7】



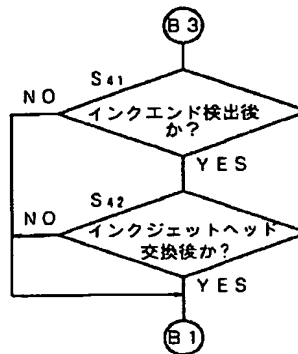
【図 4】



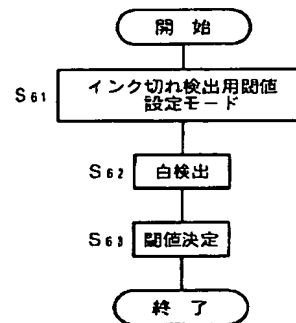
【図 11】



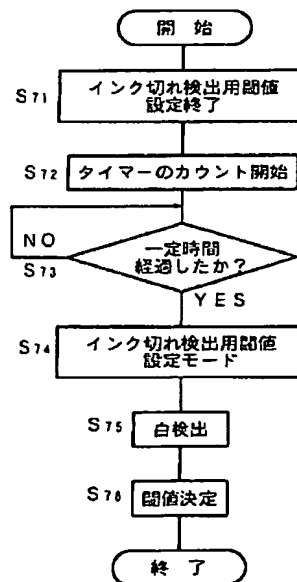
【図 9】



【図 13】



【図 14】

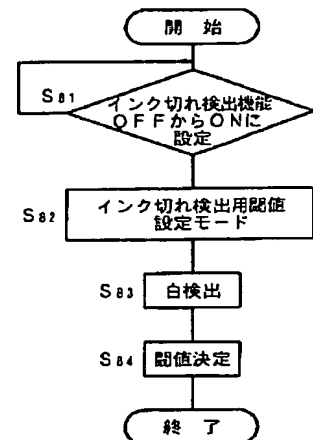


【図 12】

閾値テーブル

W	閾値 S
$16 \leq W \leq 17$	3
$18 \leq W \leq 21$	4
$22 \leq W \leq 29$	5
$30 \leq W \leq 38$	6
$39 \leq W \leq 46$	7
$47 \leq W \leq 55$	8
$56 \leq W \leq 63$	9

【図 15】



【図 16】

